



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 826 380 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
04.03.1998 Patentblatt 1998/10

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **A61L 15/58**, A61F 13/02,  
C09J 7/02

(21) Anmeldenummer: 97112605.7

(22) Anmeldetag: 23.07.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV RO SI

(30) Priorität: 06.08.1996 DE 19631422

(71) Anmelder:  
Belersdorf Aktiengesellschaft  
20245 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:  
• Himmelsbach, Peter  
21614 Buxtehude (DE)  
• Jauchen, Peter  
22455 Hamburg (DE)

- Albrod, Andreas, Dr.  
21217 Seevetal (DE)
- Andrews, Arthur-Hugh  
25337 Köln-Reisiek (DE)
- Keite-Telgenbüscher, Klaus, Dr.  
22335 Hamburg (DE)
- Leutz, Reiner  
21465 Reinbek (DE)
- Scharnhorst, Christian  
25491 Hetlingen (DE)
- Stradt, Thorsten  
22763 Hamburg (DE)
- Kummer, Andreas B., Dr.  
21079 Hamburg (DE)
- Trotter, Sebastian  
21244 Buchholz (DE)

### (54) **Selbstklebend ausgerüstete Trägermaterialien**

(57) Mindestens einseitig selbstklebend ausgerüstete Trägermaterialien, dadurch gekennzeichnet, daß die Selbstklebemasse eine Haftschnelzklebemasse ist, die bei einer Frequenz von 0,1 rad/s eine dynamisch-komplexe Glasübergangstemperatur von weniger als -3 °C, bevorzugt von -6 °C bis -30 °C, ganz besonders bevorzugt von -9 °C bis -25 °C, aufweist, sowie deren Verwendung insbesondere zur Herstellung von medizinischen Produkten wie Pflaster, Bandagen oder Binden.

EP 0 826 380 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft mindestens einseitig selbstklebend ausgerüstete Trägermaterialien, die mit einer Hafts-  
schmelzklebemasse ganz oder teilweise beschichtet worden sind, sowie deren Verwendung.

5 Stark klebende orthopädische Bandagen und andere medizinische Produkte werden üblicherweise vollflächig mit einer Zink-Kautschuk-Klebmasse beschichtet. Das Verkleben derartiger Produkte auf der Haut zeigt nach dem Ablösen deutliche Hautirritationen und eine mechanische Beanspruchung der Haut. Die Verklebung läßt sich ohne Hilfsmittel nur unter Schmerzen lösen.

Fallweise kommt es zu allergischen Reaktionen. Die verwendeten Klebmassen führen darüber hinaus oft zu einem  
10 Massetransfer, d.h. einem Umspulen, auf die Haut.

Die Verwendung von hautfreundlichen Klebmassen, wie Acrylatklebmassen, ist aufgrund der geringen Scher-  
stabilität und Anfaßklebrigkeit nicht erwägenswert. Eine Verbesserung durch eine Nachbehandlung, insbesondere Ver-  
netzung, ist möglich, jedoch bleibt das Ergebnis insgesamt unbefriedigend. Weiterhin reicht die Klebkraft auf der  
15 Trägerrückseite solcher Systeme bei zirkulär angelegten Verbänden mit mehreren Lagen nicht für einen stabilen funk-  
tionalen Verband aus. Die propriozeptive Wirkung ist gegenüber den Systemen mit einer Zink-Kautschuk-Klebe-  
masse geringer.

Andere bekannte Klebesysteme auf Basis von herkömmlichen Blockcopolymeren sind zum einen durch hohen  
Stabilisatorzusatz nicht hautfreundlich bzw. zeigen durch die hohe Kohäsivität bislang nur eine Eignung für technische  
Anwendungsfälle, zum anderen sind sie nicht stark hautklebend und hauthaftend einzustellen.

20 Bei der partiellen Beschichtung zeigt sich aufgrund eines begrenzt möglichen Masseauftrags eine zu geringe Kleb-  
kraft, insbesondere bei schweren Trägermaterialien.

Die zuvor genannten Klebmassen sind druckempfindliche Selbstklebmassen, wobei die Massen für die Verar-  
beitung in einer Trägermatrix vorliegen können. Als Trägermatrix werden gängige organische oder anorganische Löse-  
mittel oder Dispergiermittel verstanden.

25 Systeme ohne Trägermatrix werden als 100 %-Systeme bezeichnet und sind ebenfalls nicht unbekannt. Sie wer-  
den im elastischen oder thermoplastischen Zustand verarbeitet. Eine gängige Verarbeitungsweise ist die Schmelze.  
Auch solche Haftschnelzklebmassen sind im Stande der Technik bereits vorbeschrieben. Sie basieren auf natürli-  
chen oder synthetischen Kautschuken und/oder anderen synthetischen Polymeren.  
Aufgrund ihrer hohen Härte ist für solche 100 %-Systeme die Hauthaftung problematisch.

30 Vorteilhaft an den 100 %-Systemen ist, daß bei ihnen verfahrenstechnisch ein Entfernen der Trägermatrix, d.h. der  
Hilfsmittel vermieden wird, wodurch sich die Verarbeitungsproduktivität steigert und sich gleichzeitig der Maschinen-  
und Energieaufwand reduziert. Weiter wird so ein Verbleiben von Reststoffen der Trägermatrix reduziert. Dieses  
begünstigt wiederum die Senkung des allergenen Potentials.

Es ist ferner bekannt, derartige Selbstklebmassen nicht nur vollflächig sondern auch rasterpunktförmig aufzubrin-  
35 gen, beispielsweise durch Siebdruck (DE-PS 42 37 252), wobei die Klebstoffpunkten auch unterschiedlich groß  
und/oder unterschiedlich verteilt sein können (EP-PS 353 972), oder durch Tiefdruck von in Längs- und Querrichtung  
zusammenhängenden Stegen (DE-PS 43 08 649).

Der Vorteil des rasterförmigen Auftrags zeigt sich darin, daß die Klebmaterialien bei entsprechend porösem Trä-  
germaterial luft- und wasserdampfdurchlässig sowie in der Regel leicht wieder ablösbar sind.

40 Ein Nachteil dieser Produkte besteht jedoch in der Tatsache, daß bei zu hoher Flächendeckung der an sich  
undurchlässigen Klebeschicht die Luft- und Wasserdampfdurchlässigkeit sich entsprechend verringert, sowie der Kle-  
bemassenverbrauch steigt und bei geringer Flächendeckung der Klebeschicht die Klebeeigenschaften leiden, d.h. das  
Produkt löst sich, insbesondere bei schweren, textilen Trägermaterialien, zu leicht vom Untergrund.

Aufgabe der Erfindung war es deshalb, die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile zu vermeiden und wei-  
45 terhin ein mindestens einseitig selbstklebendes Trägermaterial zur Verfügung zu stellen, das aufgrund seiner Ausrü-  
stung, also der Eigenschaften der Klebemasse, der Auftragsform sowie der Materialeigenschaften des Trägermaterials,  
zur funktionsgerechten Verwendung für diverse Fixierungen dient, insbesondere für medizinische Produkte.

Gelöst wird diese Aufgabe durch ein mindestens einseitig selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial, wobei die  
Selbstklebemasse eine Haftschnelzklebemasse ist, die bei einer Frequenz von 0,1 rad/s eine Glasübergangstempera-  
50 tur von weniger als -3 °C, bevorzugt von -6 °C bis -30 °C, ganz besonders bevorzugt -9 °C bis -25 °C, aufweist.

Bevorzugt basiert die Klebemasse auf Blockcopolymerbasis ist, insbesondere A-B- oder A-B-A-Blockcopolymer  
oder deren Mischungen. Die harte Phase A ist vornehmlich Polystyrol oder dessen Derivate und die weiche Phase B  
Ethylen, Propylen, Butylen, Butadien, Isopren oder deren Mischungen, hierbei besonders bevorzugt Ethylen und Buty-  
len oder deren Mischungen.

55 Polystyrolblöcke können aber auch in der weichen Phase B enthalten sein, und zwar bis zu 20 Gew.-%. Der gesamte  
Styrolanteil im Polymer liegt aber stets niedriger als 35 Gew.-%. Bevorzugt werden Styrolanteile zwischen 5 Gew.-%  
und 30 Gew.-%, da ein niedrigerer Styrolanteil die Klebemasse anschmiegsamer macht.

Insbesondere die gezielte Abmischung von Di-Block- und Tri-Blockcopolymeren ist vorteilhaft, wobei ein Anteil an Di-

Blockcopolymeren von kleiner 80 Gew.-% bevorzugt wird.

In einer vorteilhaften Ausführung weist die Haftschnelzklebmasse die nachfolgend angegebene Zusammensetzung auf:

- 5 - 10 Gew.-% bis 90 Gew.-% Blockcopolymere,
- 5 Gew.-% bis 80 Gew.-% Klebrigmacher wie Öle, Wachse, Harze und/oder deren Mischungen, bevorzugt Mischungen aus Harzen und Ölen,
- weniger als 60 % Weichmacher
- weniger als 15 Gew.-% Additive
- 10 - weniger als 5 Gew.-% Stabilisatoren.

Die als Klebrigmacher dienenden Öle, Wachse und Harze sind bevorzugt Kohlenwasserstofföle, -wachse und -harze, wobei sich die Öle, wie Paraffinkohlenwasserstofföle, oder die Wachse, wie Paraffinkohlenwasserstoffwachse, durch ihre Konsistenz günstig auf die Hautverklebung auswirken. Als Weichmacher finden langkettige Fettsäuren und/oder deren Ester Verwendung. Diese Zusätze dienen dabei der Einstellung der Klebeeigenschaften und der Stabilität.

Ein Füllen der Klebmasse mit mineralischen Füllstoffen ist möglich.

Die Haftschnelzklebmasse weist einen Erweichungspunkt oberhalb von 70 °C, bevorzugt 95 °C bis 120 °C, auf.

Insbesondere an medizinische Produkte, beispielsweise eine orthopädische Binde, werden hohe Anforderungen bezüglich der Klebeeigenschaften gestellt. Für eine ideale Anwendung sollte die Selbstklebmasse eine hohe Anfaßklebrigkeit besitzen. Die funktionsangepaßte Klebkraft auf der Haut und auf der Trägersrückseite sollte vorhanden sein. Weiterhin ist, damit es zu keinem Verrutschen der Lagen kommt, eine hohe Scherfestigkeit der Selbstklebmasse notwendig.

Durch die erfindungswesentliche, gezielte Absenkung der Glasübergangstemperatur der Selbstklebmasse infolge der Auswahl der Klebrigmacher, der Weichmacher sowie der Polymermolekülgröße und der Molekularverteilung der Einsatzkomponenten wird die notwendige funktionsgerechte Verklebung mit der Haut und der Trägersrückseite erreicht. Die hohe Scherfestigkeit der hier eingesetzten Selbstklebmasse wird durch die hohe Kohäsivität des Blockcopolymeren erreicht. Die gute Anfaßklebrigkeit ergibt sich durch die eingesetzte Palette an Klebrigmachern und Weichmachern.

Die Produkteigenschaften wie Anfaßklebrigkeit, Glasübergangstemperatur und Scherstabilität lassen sich mit Hilfe einer dynamisch-mechanischen Frequenzmessung gut quantifizieren. Hierbei wird ein schubspannungsgesteuertes Rheometer verwendet. Die Ergebnisse dieser Meßmethode geben Auskunft über die physikalischen Eigenschaften eines Stoffes durch die Berücksichtigung des viskoelastischen Anteils. Hierbei wird bei einer vorgegebenen Temperatur der Schmelzhaftkleber zwischen zwei planparallelen Platten mit variablen Frequenzen und geringer Verformung (linear viskoelastischer Bereich) in Schwingungen versetzt. Über eine Aufnahmesteuerung wird computerunterstützt der Quotient ( $Q = \tan \delta$ ) zwischen dem Verlustmodul ( $G''$  viskoser Anteil) und dem Speichermodul ( $G'$  elastischer Anteil) ermittelt. Für das subjektive Empfinden der Anfaßklebrigkeit (Tack) wird eine hohe Frequenz gewählt, sowie für die Scherfestigkeit eine niedrige Frequenz.

Eine hoher Zahlenwert bedeutet eine bessere Anfaßklebrigkeit und eine schlechtere Scherstabilität.

Der komplexe-dynamische Glasübergangspunkt ist der Übergangspunkt vom amorphen in den viskoelastischen Bereich. Er entspricht dem Maximum der Temperaturfunktion bei vorgegebener Frequenz.

$$Q = \tan \delta = G''/G'$$

45

50

Bezeichnung	T <sub>G</sub> niedrige Frequenz	Scherstabilität niedrige Frequenz / RT	Anfaßklebrigkeit hohe Frequenz / RT
Schnelzhaftkleber A	-12 ± 2 °C	$\tan \delta = 0,08 \pm 0,03$	$\tan \delta = 0,84 \pm 0,03$
Schnelzhaftkleber B	-9 ± 2 °C	$\tan \delta = 0,22 \pm 0,03$	$\tan \delta = 1,00 \pm 0,03$

55

Bevorzugt werden erfindungsgemäß Haftschnelzklebmassen, bei denen das Verhältnis des viskosen Anteils zum elastischen Anteil bei einer Frequenz von 100 rad/s bei 25 °C größer 0,7 ist, oder Haftschnelzklebmassen, bei denen das Verhältnis des viskosen Anteils zum elastischen Anteil bei einer Frequenz von 0,1 rad/s bei 25 °C kleiner 0,4 ist, bevorzugt zwischen 0,35 und 0,02, ganz besonders bevorzugt zwischen 0,3 und 0,1.

Vorteilhaft insbesondere für die Verwendung bei medizinischen Produkten ist weiterhin, wenn die Haftschnelzklebmasse partiell auf dem Trägermaterial aufgetragen ist, beispielsweise durch Rasterdruck, Thermosiebedruck oder

Tiefdruck, denn im Vollstrich selbstklebend ausgerüstete Trägermaterialien rufen bei der Applikation mechanische Hautirritationen hervor.

Der partielle Auftrag ermöglicht durch geregelte Kanäle die Abführung des transepidermalen Wasserverlustes und verbessert das Ausdampfen der Haut beim Schwitzen insbesondere bei der Verwendung von luft- und wasserdampfdurchlässigen Trägermaterialien. Hierdurch werden Hautirritationen, die durch Stauungen der Körperflüssigkeiten hervorgerufen werden, vermieden. Die angelegten Abführungskanäle ermöglichen ein Ableiten auch unter Verwendung eines mehrlagigen Verbandes.

Bevorzugt wird der Auftrag in Form von polygeometrischen Kalotten und ganz besonders von solchen Kalotten, bei denen das Verhältnis Durchmesser zu Höhe kleiner 5:1 ist. Weiterhin ist auch der Aufdruck anderer Formen und Muster auf dem Trägermaterial möglich, so beispielsweise ein Druckbild in Form alphanumerischer Zeichenkombinationen oder Muster wie Gitter, Streifen und Zickzacklinien.

Ferner kann sie beispielsweise auch aufgesprüht sein, was ein mehr oder weniger unregelmäßiges Auftragsbild ergibt. Die Selbstklebemasse kann gleichmäßig auf dem Trägermaterial verteilt sein, sie kann aber auch funktionsgerecht für das Produkt über die Fläche unterschiedlich stark oder dicht aufgetragen sein.

Das Prinzip des Thermosiebdrucks besteht in der Verwendung einer rotierenden beheizten, nahtlosen, trommelförmigen perforierten Rundschaablonen, die über eine Düse mit der Haftschnelzklebemasse beschickt wird. Eine speziell geformte Düsenlippe (Rund- oder Vierkantrakel) preßt die über einen Kanal eingespeiste Selbstklebemasse durch die Perforation der Schablonenwand auf die vorbeigeführte Trägerbahn. Diese wird mit einer Geschwindigkeit, die der Umgangsgeschwindigkeit der rotierenden Siebtrommel entspricht, mittels einer Gegendruckwalze gegen den Außenmantel der beheizten Siebtrommel geführt.

Die Ausbildung der kleinen Klebstoffkalotten geschieht dabei nach folgendem Mechanismus:

Der Düsenrakeldruck fördert die Selbstklebemasse durch die Siebperforation an das Trägermaterial. Die Größe der ausgebildeten Kalotten wird durch den Durchmesser des Siebloches vorgegeben. Entsprechend der Transportgeschwindigkeit der Trägerbahn (Rotationsgeschwindigkeit der Siebtrommel) wird das Sieb vom Träger abgehoben. Bedingt durch die hohe Adhäsion der Selbstklebemasse und die innere Kohäsion des Hotmelts wird von der auf dem Träger bereits haftenden Basis der Kalotten der in den Löchern begrenzte Vorrat an Haftschnelzklebemasse konturenscharf abgezogen bzw. durch den Rakeldruck auf den Träger gefördert.

Nach Beendigung dieses Transportes formt sich, abhängig von der Rheologie der Haftschnelzklebemasse, über der vorgegebenen Basisfläche die mehr oder weniger stark gekrümmte Oberfläche der Kalotte. Das Verhältnis Höhe zur Basis der Kalotte hängt vom Verhältnis Lochdurchmesser zur Wandstärke der Siebtrommel und den physikalischen Eigenschaften (Fließverhalten, Oberflächenspannung und Benetzungswinkel auf dem Trägermaterial) der Selbstklebemasse ab.

Bei der Siebschaablonen im Thermosiebdruck kann das Steg/Loch-Verhältnis kleiner 2:1 sein, bevorzugt kleiner oder gleich 1:1.

Der beschriebene Bildungsmechanismus der Kalotten erfordert bevorzugt saugfähige oder zumindest von Haftschnelzklebemasse benetzbare Trägermaterialien. Nichtbenetzende Trägeroberflächen müssen durch chemische oder physikalische Verfahren vorbehandelt werden. Dies kann durch zusätzliche Maßnahmen wie z.B. Coronaentladung oder Beschichtung mit die Benetzung verbessernden Stoffen geschehen.

Mit dem aufgezeigten Druckverfahren kann die Größe und Form der Kalotten definiert festgelegt werden. Die für die Anwendung relevanten Klebkraftwerte, die die Qualität der erzeugten Produkte bestimmen, liegen bei sachgerechter Beschichtung in sehr engen Toleranzen. Der Basisdurchmesser der Kalotten kann von 10 µm bis 5000 µm gewählt werden, die Höhe der Kalotten von 20 µm bis ca. 2000 µm, bevorzugt 50 µm bis 1000 µm, wobei der Bereich kleiner Durchmesser für glatte Träger, der mit größerem Durchmesser und größerer Kalottenhöhe für rauhe oder stark porige Trägermaterialien vorgesehen ist.

Die Positionierung der Kalotten auf dem Träger wird durch die in weiten Grenzen variierbare Geometrie des Auftragswerkes, z.B. Gravur- oder Siebgeometrie, definiert festgelegt. Mit Hilfe der aufgezeigten Parameter kann über einstellbare Größen das gewünschte Eigenschaftsprofil der Beschichtung, abgestimmt auf die verschiedenen Trägermaterialien und Anwendungen, sehr genau eingestellt werden.

Das Trägermaterial wird bevorzugt mit einer Geschwindigkeit von größer 2 m/min, bevorzugt 20 bis 100 m/min, beschichtet, wobei die Beschichtungstemperatur größer als die Erweichungstemperatur zu wählen ist.

Die Haftschnelzklebemasse kann mit einem Flächengewicht von größer 15 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt zwischen 70 g/m<sup>2</sup> und 300 g/m<sup>2</sup>, ganz besonders bevorzugt zwischen 90 g/m<sup>2</sup> und 160 g/m<sup>2</sup>, auf dem Trägermaterial aufgetragen sein. Der prozentuale Anteil, der mit der Haftschnelzklebemasse beschichteten Fläche sollte mindestens 20 % betragen und kann bis zu ca. 95% reichen, für spezielle Produkte bevorzugt 40 % bis 60% sowie 70 % bis 95%. Dieses kann gegebenenfalls durch Mehrfachapplikation erreicht werden, wobei gegebenenfalls auch Klebmassen mit unterschiedlichen Eigenschaften eingesetzt werden können.

Das selbstklebend ausgerüstete Trägermaterial weist eine Klebkraft auf der Trägerrückseite von mindestens 1,5 N/cm auf, besonders eine Klebkraft zwischen 2,5 N/cm und 5 N/cm. Auf anderen Untergründen können höhere Kleb-

kräfte erreicht werden.

Die Kombination der Selbstklebemasse und der partiellen Beschichtung sichert auf der einen Seite eine sichere Verklebung insbesondere des medizinischen Produktes auf der Haut, auf der anderen Seite sind zumindest visuell erkennbare allergische oder mechanische Hautirritationen ausgeschlossen, auch bei einer Anwendung, die sich über mehrere Tage erstreckt.

Die Epilation entsprechender Körperregionen und der Massetransfer auf die Haut sind aufgrund der hohen Kohäsivität des Klebers vernachlässigbar, weil der Kleber nicht an Haut und Haar verankert, vielmehr ist die Verankerung der Klebemasse auf dem Trägermaterial mit bis zu 12 N/cm (Probenbreite) sehr gut, insbesondere für medizinische Anwendungen.

Durch die ausgeformten Sollbruchstellen in der Beschichtung werden Hautlagen beim Ablösen nicht mehr mit- oder gegeneinander verschoben. Das Nichtverschieben der Hautlagen und die geringere Epilation führen zu einem bisher nicht gekannten Grad der Schmerzfürfreiheit bei solchen stark klebenden Systemen. Weiter unterstützt die individuelle biomechanische Klebkraftsteuerung, welche eine nachweisliche Absenkung der Klebkraft dieser selbstklebend ausgerüsteten Trägermaterialien aufweist, die Ablösbarkeit. Der angelegte Verband zeigt gute propriozeptive Wirkungen.

Je nach Trägermaterial und dessen Temperaturempfindlichkeit kann die Selbstklebemasse direkt aufgetragen sein oder zuerst auf einen Hilfsträger aufgebracht und dann auf den endgültigen Träger transferiert werden. Auch ein nachträgliches Kalandern des beschichteten Produktes und/oder eine Vorbehandlung des Trägers, wie Coronabestrahlung, zur besseren Verankerung der Klebeschicht kann vorteilhaft sein.

Als Trägermaterialien eignen sich alle starren und elastischen Flächengebilde aus synthetischen und natürlichen Rohstoffen. Bevorzugt sind Trägermaterialien die nach Applikation der Klebemasse so eingesetzt werden können, daß sie Eigenschaften eines funktionsgerechten Verbandes erfüllen. Beispielhaft sind Textilien wie Gewebe, Gewirke, Gelege, Vliese, Lamine, Netze, Folien, Schäume und Papiere aufgeführt. Weiter können diese Materialien vor- bzw. nachbehandelt werden. Gängige Vorbehandlungen sind Corona und Hydrophobieren; geläufige Nachbehandlungen sind Kalandern, Tempern, Kaschieren, Stanzen und Eindecken.

Das beschichtete Trägermaterial kann eine Luftdurchlässigkeit von größer  $1 \text{ cm}^3/(\text{cm}^2 \cdot \text{s})$ , bevorzugt größer  $15 \text{ cm}^3/(\text{cm}^2 \cdot \text{s})$ , ganz besonders bevorzugt größer  $70 \text{ cm}^3/(\text{cm}^2 \cdot \text{s})$ , aufweisen, des weiteren eine Wasserdampfdurchlässigkeit von größer  $500 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ , bevorzugt größer  $1000 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ , ganz besonders bevorzugt größer  $2000 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ .

Das beschichtete Trägermaterial kann darüber hinaus auch im Lagenverbund noch eine Luftdurchlässigkeit von  $1 \text{ cm}^3/(\text{cm}^2 \cdot \text{s})$  und eine Wasserdampfdurchlässigkeit von  $500 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$  aufweisen.

Schließlich kann das selbstklebend ausgerüstete Trägermaterial nach der Applikation eingedeckt oder mit einer Wundauflage, Polsterung versehen werden.

Besonders vorteilhaft ist, daß das selbstklebend ausgerüstete Trägermaterial sterilisierbar, bevorzugt  $\gamma$ -(gamma) sterilisierbar, ist. So sind besonders geeignet für eine nachträgliche Sterilisation Haftschmelzklebmassen auf Blockcopolymerbasis, welche keine Doppelbindungen enthalten. Dieses gilt insbesondere für Styrol-Butylen-Ethylen-Styrol-Blockcopolymerisate oder Styrol-Butylen-Styrol-Blockcopolymerisate. Es treten hierbei keine für die Anwendung signifikanten Änderungen in den Klebeeigenschaften auf.

Die genannten Eigenschaften des mindestens einseitig selbstklebend ausgerüsteten Trägermaterials legen insbesondere die Verwendung für medizinische Produkte, insbesondere Pflaster, medizinische Fixierungen, Wundabdeckungen, orthopädische oder phlebologische Bandagen und Binden nahe.

Daneben bietet sich die Verwendung eines selbstklebend ausgerüsteten Trägermaterials auch an für technische, reversible Fixierungen, die ohne Beschädigung des Untergrunds (beispielsweise Papier, Kunststoffe, Glas, Textilien, Holz, Metalle oder Mineralien) zu lösen sind.

Im folgenden soll ein erfindungsgemäßes selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial mittels mehrerer Beispiele dargestellt werden, ohne die Erfindung unnötig einschränken zu wollen.

#### Beispiel 1:

Erfindungsgemäß wurde eine unelastische selbstklebende Binde hergestellt, die aufgrund ihrer nachfolgend beschriebenen Eigenschaften zur Anwendung als funktioneller Tapeverband dienen kann, wobei sich die Funktionelle Verbandtechnik an der Anatomie und der Biomechanik orientiert.

Die für diesen Verbandtyp verwendete Binde bestand aus einem unelastischen Baumwollgewebe mit einer Höchstzugkraft von größer 60 N/cm und einer Höchstzugkraft-Dehnung von kleiner 20 %.

Die Selbstklebemasse wurde im Thermosiebedruck auf den Träger appliziert, wobei es sich bei der Selbstklebemasse um einen Heißschmelzselbsthaftkleber handelte.

Diese Schmelzhaftklebemasse setzte sich wie folgt zusammen:

- ein A-B/A-B-A Blockcopolymer, welches aus harten und weichen Segmenten besteht, mit einem Verhältnis der A-

B-A zur A-B von 3:7 und einem Styrolgehalt im Polymer von 30 Mol.-%; der Anteil an der Klebmasse beträgt 64 Gew.-% (Kraton G)

- ein Paraffinkohlenwasserstoffwachs mit einem Anteil an der Klebmasse von 32 Gew.-%
- Kohlenwasserstoffharze mit einem Anteil von 3,5 Gew.-% (Super Resin HC 140)
- 5 - ein Alterungsschutzmittel mit einem Anteil von weniger als 0,5 Gew.-% (Irganox)

Die eingesetzten Komponenten wurden in einem Thermomischer bei 175 °C homogenisiert.

Der Erweichungspunkt dieser Klebmasse betrug ca. 95 °C (DIN 52011), und die Klebmasse zeigte eine Viskosität von 2400 mPas bei 150 °C (DIN 53018, Brookfield DV II, Sp. 21). Die Glasübergang betrug nach oben genannter Methode

10 -10 °C.

Die direkte Beschichtung erfolgte mit 50 m/min bei einer Temperatur von 120 °C. Das Trägermaterial wurde mit 120 g/m<sup>2</sup> punktförmig beschichtet, wobei eine 25 Meshsieb-Schablone mit einer Siebstärke von 300 µm verwendet wurde.

Die nach diesem Verfahren hergestellte Binde zeigte ein reversibles Ablösen von der Haut sowie eine gute Luft- und Wasserdampfdurchlässigkeit. Aufgrund der hohen Scherstabilität des Schmelzhaftklebers wurde eine ausreichend

15 Stabilisierung und eine gute propriozeptive Wirkung festgestellt. Es wurden keine Hautirritationen und eine vernachlässigbar geringe Epilation nach dem Abnehmen der Binde beobachtet.

#### Beispiel 2:

20 Durch die offenbarte Erfindung konnte die umweltgerechte Rückgewinnung des oft notwendigen Lösemittels, welche kostenintensive und einen hohen Maschinenaufwand zur Folge hat, eingespart werden.

So wurde eine Binde im Thermosiebdruck mit einem Masseauftrag von 160 g/m<sup>2</sup> Klebmasse auf Basis eines Blockcopolymeren beschichtet.

Bei dem Blockcopolymeren handelte es sich um ein Styrol-Ethylen-Butylen-Styrol-Blockcopolymerisat, welches mit

25 Paraffinkohlenwasserstoffwachs versetzt worden ist. Das Verhältnis war ein Teil Polymer auf ein Teil Paraffinkohlenwasserstoff. Zu dieser Mischung wurden 10 % Polystyrolharz (Amoco 18240) gegeben. Der Kleber enthielt ein Prozent Irganox, ein Alterungsschutzmittel (β-(3,5 Di-t.butyl-4-hydroxyphenyl)-propionsäure-n-octadecylester), und weitere Kohlenwasserstoffharze und Fettsäureester, welche im Gesamtkleber nur zu geringen Mengen enthalten waren. Der Erweichungspunkt dieser Klebmasse betrug ca. 100 °C (DIN 52011) und die Glasübergangstemperatur, bestimmt

30 nach oben genannter Methode, -6 °C.

Mit einer 14 Mesh Siebschablone mit einem Durchlaß von 51% konnte der hohe Masseauftrag erzielt werden. Durch die Verwendung der großen Beschichtungspunkte konnte eine gute Haftung auf dem Träger und ein sauberes Schneiden erzielt werden. Erfindungsgemäß war die Klebmasse hautverträglich und gut haut- und trägerrückseitenverklebend.

35 Die so hergestellte Binde war auch in einem mehrlagigen Verband luftdurchlässig (mehr als 15 cm<sup>3</sup>/(cm<sup>2</sup>\*s) und wasserdampfdurchlässig (mehr als 1500 g/(m<sup>2</sup>\*24h).

Die elastische adhäsive Binde wurde für Kompressions- Stütz und Entlastungsverbände eingesetzt, wobei die hohe Sofort-, Dauerklebkraft und Scherfestigkeit vorteilhaft waren. Die Modellierbarkeit und Anwenderempfindung waren durch die den partiellen Auftrag der Klebmasse verbessert worden.

#### Beispiele 3 bis 5:

In der folgenden Tabelle sind in übersichtlicher Weise weitere Beispiele unterschiedlicher, beschichteter Trägermaterialien angegeben, und zwar jeweils die Meßergebnisse, die mit den wie angegeben beschichteten Trägermaterialien erzielt worden sind.

45

	Bezeichnung	Beispiel 3	Beispiel 4	Beispiel 5
5	Trägermaterial	elastisches Baumwollgewebe	starres Baumwollgewebe	starres Zellwollgewebe
	Siebschablone (Mesh und Siebdicke)	14 M / 450 $\mu\text{m}$	14 M / 300 $\mu\text{m}$	25 M / 300 $\mu\text{m}$
	Glasübergangstemp. in $^{\circ}\text{C}$ (Schmelzhaftselbstklebers)	$-16 \pm 2^{\circ}\text{C}$	$-16 \pm 2^{\circ}\text{C}$	$-16 \pm 2^{\circ}\text{C}$
10	Anfaßklebrigkeit (Schmelzhaftselbstkleber)	$\tan \delta = 0,93 \pm 0,03$	$\tan \delta = 0,93 \pm 0,03$	$\tan \delta = 0,93 \pm 0,03$
	Scherstabilität (Schmelzhaftselbstkleber)	$\tan \delta = 0,10 \pm 0,03$	$\tan \delta = 0,10 \pm 0,03$	$\tan \delta = 0,10 \pm 0,03$
15	Masseauftrag in $\text{g}/\text{m}^2$	140	125	82
	Klebkraft auf Stahl in $\text{N}/\text{cm}$	8,5	10,3	6,5
	Klebkraft auf der Trägerrückseite in $\text{N}/\text{cm}$	2,3	3,5	2,5
20	Luftdurchlässigkeit in $\text{cm}^3/(\text{cm}^2 \cdot \text{s})$	96	67	103
	Wasserdampfdurchlässigkeit in $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$	2500	2100	2800
25	Umspulen auf Haut	nein	nein	nein
	Hautunverträglichkeiten/Hautirritationen	keine	keine	keine

### Patentansprüche

1. Mindestens einseitig selbstklebend ausgerüstete Trägermaterialien, dadurch gekennzeichnet, daß die Selbstklebmasse eine Haftschnelzklebmasse ist, die bei einer Frequenz von 0,1 rad/s eine dynamisch-komplexe Glasübergangstemperatur von weniger als  $-3^{\circ}\text{C}$ , bevorzugt von  $-6^{\circ}\text{C}$  bis  $-30^{\circ}\text{C}$ , ganz besonders bevorzugt von  $-9^{\circ}\text{C}$  bis  $-25^{\circ}\text{C}$ , aufweist.
2. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klebmasse auf Blockcopolymerbasis aufgebaut ist, insbesondere A-B- oder A-B-A-Blockcopolymere oder deren Mischungen, wobei Phase A vornehmlich Polystyrol oder dessen Derivate und Phase B Ethylen, Propylen, Butylen, Butadien, Isopren oder deren Mischungen, hierbei besonders bevorzugt Ethylen und Butylen oder deren Mischungen, sind.
3. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der gesamte Styrolanteil im Polymer niedriger als 35 Gew.-%, bevorzugt 5 Gew.-% bis 30 Gew.-%, ist.
4. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftschnelzklebmasse besteht aus
  - 10 Gew.-% bis 90 Gew.-% Blockcopolymere,
  - 5 Gew.-% bis 80 Gew.-% Klebrigmacher wie Öle, Wachse, Harze und/oder deren Mischungen, bevorzugt Mischungen aus Harzen und Ölen,
  - weniger als 60 Gew.-% Weichmacher
  - weniger als 15 Gew.-% Additive
  - weniger als 5 Gew.-% Stabilisatoren.
5. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die eingesetzten Öle, Wachse und Harze Kohlenwasserstofföle, -wachse und -harte sind.

6. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Haftschnelzklebemasse nichtklebende Substanzen, wie mineralische Füllstoffe, zugemischt sind.
- 5 7. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis des Verlustmoduls (viskoser Anteil) zum Speichermodul (elastischer Anteil) der Haftschnelzklebemasse bei einer Frequenz von 100 rad/s bei 25 °C größer 0,7 ist.
8. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis des Verlustmoduls (viskoser Anteil) zum Speichermodul (elastischer Anteil) der Haftschnelzklebemasse bei einer Frequenz von 0,1 rad/s bei 25 °C kleiner 0,40, bevorzugt zwischen 0,35 bis 0,02, ganz besonders bevorzugt zwischen 0,30 und 0,10, ist.
- 10 9. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Selbstklebemasse partiell aufgetragen ist.
- 15 10. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftschnelzklebemasse durch Rasterdruck, Thermosiebedruck oder Tiefdruck aufgebracht ist.
11. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Selbstklebemasse in Form von polygeometrischen Kalotten auf das Trägermaterial gebracht wird.
- 20 12. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Selbstklebemasse mit einem Flächengewicht von größer 15 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt zwischen 70 g/m<sup>2</sup> und 300 g/m<sup>2</sup>, ganz besonders bevorzugt zwischen 90 g/m<sup>2</sup> und 160 g/m<sup>2</sup>, auf dem Trägermaterial beschichtet ist.
- 25 13. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Selbstklebemasse mit einer Flächendeckung von 20 % bis 95 % aufgebracht ist.
14. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das selbstklebend ausgerüstete Trägermaterial eine Klebkraft auf der Trägersrückseite von mindestens 1,5 N/cm, besonders eine Klebkraft zwischen 2,5 N/cm und 5 N/cm, aufweist.
- 30 15. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das beschichtete Trägermaterial eine Luftdurchlässigkeit von größer 1 cm<sup>3</sup>/(cm<sup>2</sup>\*s), bevorzugt größer 15 cm<sup>3</sup>/(cm<sup>2</sup>\*s), ganz besonders bevorzugt größer 70 cm<sup>3</sup>/(cm<sup>2</sup>\*s), aufweist.
- 35 16. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das beschichtete Trägermaterial eine Wasserdampfdurchlässigkeit von größer 500 g/(m<sup>2</sup>\*24h), bevorzugt größer 1000 g/(m<sup>2</sup>\*24h), ganz besonders bevorzugt größer 2000 g/(m<sup>2</sup>\*24h), aufweist.
- 40 17. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägermaterial vorbehandelt ist.
18. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das selbstklebend ausgerüstete Trägermaterial nach der Applikation eingedeckt oder mit einer Wundauflage, Polsterung versehen wird.
- 45 19. Selbstklebend ausgerüstetes Trägermaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das selbstklebend ausgerüstete Trägermaterial sterilisierbar, bevorzugt  $\gamma$  (gamma)-sterilisierbar, ist.
- 50 20. Verwendung eines selbstklebend ausgerüsteten Trägermaterials gemäß einem der Ansprüche 1 bis 19 für medizinische Produkte, insbesondere Pflaster, medizinische Fixierungen, Wundabdeckungen, orthopädische oder phlebologische Bandagen und Binden.
- 55 21. Verwendung eines selbstklebend ausgerüsteten Trägermaterials gemäß einem der Ansprüche 1 bis 20 für technische, reversible Fixierungen, die ohne Beschädigung des Untergrunds zu lösen sind.